











# MODEM FOR A TIGHT COUPLING BETWEEN A COMPUTER AND A CELLULAR TELEPHONE

**Patent number:** WO9411999  
**Publication date:** 1994-05-26  
**Inventor:** DYKES DON A (US); CASTELL ROBIN T (US); CLARK ANDREW C (US); JONES RANDALL L (US); NAGEL PAUL E (US); TRAN HUYEN B (US); BALDRIDGE RONALD L (US)  
**Applicant:** COMPAQ COMPUTER CORP (US)  
**Classification:**  
- **international:** H04Q7/04; H04M11/06  
- **european:** H04M11/06, H04Q7/32D  
**Application number:** WO1993US10984 19931108  
**Priority number(s):** US19920973625 19921109

## Also published as:

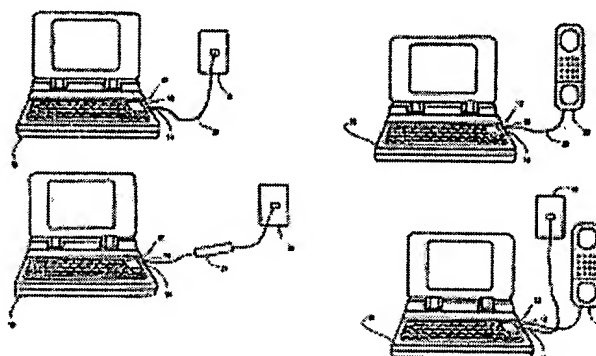
 WO9411999 (A3)  
 EP0679322 (A3)  
 EP0679322 (A2)  
 US5428671 (A1)  
 EP0679322 (B1)

## Cited documents:

 WO9107044  
 WO9210047  
 US5127041  
 WO8905553  
 EP0504007

## Abstract of WO9411999

A modem (12) which includes connections (14, 16) for both land lines (18) and a cellular phone (22). The modem contains high and low level routines that allow it to perform standard AT commands rationally when connected to a cellular phone, and further perform additional AT commands that access cellular specific features. An applications software program in a computer connected to the modem can provide a number of options for determining whether to use the land line or the cellular phone when both are connected. First, it can default to the land line and only use the cellular phone if the land line is not available. Alternatively, it can first use the cellular phone and only use the land line if the cellular phone signal strength is not sufficient. Further, cellular file transfer operations can be aborted if the remaining battery life in the cellular phone is insufficient to reliably complete the transfer.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)特許出願公表番号

特表平7-508870

第7部門第3区分

(43)公表日 平成7年(1995)9月28日

(51)Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

H04Q 7/38

H04M 11/00

303

8324-5K

7605-5K

H04B 7/26

109 M

審査請求 有 予備審査請求 有 (全15頁)

(21)出願番号 特願平6-512396  
 (86)(22)出願日 平成5年(1993)11月8日  
 (85)翻訳文提出日 平成7年(1995)5月9日  
 (86)国際出願番号 PCT/US93/10984  
 (87)国際公開番号 WO94/11999  
 (87)国際公開日 平成6年(1994)5月26日  
 (31)優先権主張番号 973,625  
 (32)優先日 1992年11月9日  
 (33)優先権主張国 米国(US)

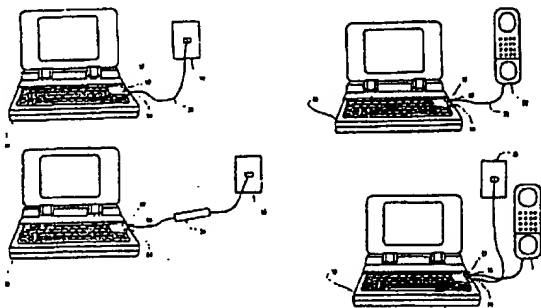
(71)出願人 コンパック・コンピュータ・コーポレイシ  
 ヨン  
 アメリカ合衆国77070テキサス州ヒュース  
 トン20555ステイト・ハイウェイ249  
 (72)発明者 ダイクス, ドン・エイ  
 アメリカ合衆国77070テキサス州ヒュース  
 トン・ジョンズ・ロード15202  
 (72)発明者 カステル, ロビン・ティー  
 アメリカ合衆国77379テキサス州スプリ  
 グ・リバー・ミル・ドライブ6703  
 (74)代理人 弁理士 土屋 勝

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コンピュータとセルラー電話との間の緊密結合のためのモデム

## (57)【要約】

陸上回線及びセルラー電話の双方に対する接続を含む  
 モデムで、このモデムは、セルラー電話に接続されたとき  
 標準ATコマンドを正しくに実行し、更にセルラーの  
 特別機能のアクセスを可能とする高レベル及び低レベル  
 ルーチンを含む。モデムに接続されたコンピュータの  
 アプリケーションソフトウェアが、陸上回線を使用するか  
 セルラー電話を使用するかを両者が接続されている場合  
 に決定する多数のオプションを与える。第1は、陸上回  
 線をデフォルトとし、陸上回線を使用できないときの  
 みセルラー電話を使用する。或いは、セルラー電話を最  
 初に使用し、セルラー電話信号強度が十分でない場合の  
 み陸上回線を使用する。更に、セルラー電話のバッテリ  
 ー残量がファイル送信を確実に完了するのに不十分であ  
 る場合に、セルラーのファイル送信動作が中止される。



## 請求の範囲

1. セルラー電話とホストコンピュータとの接続のためのモデムであって、ホストコンピュータが従来の陸上回線ATコマンドセットに基づくコマンドをモデムに供給するものであり、上記モデムが、

ホストコンピュータからのコマンドを受信するためのホストコンピュータとの接続用のホストコンピュータ通信ポートと、

データとコマンドの送信を可能にするためのセルラー電話との接続用のセルラー電話通信ポートと、

上記ホストコンピュータからコマンドを受信するため及び上記セルラー電話にコマンドを供給するために、上記ホストコンピュータと上記セルラー電話通信ポートとの間に接続され、受信した陸上回線ATダイヤルコマンドを適当なセルラー電話コマンドに変換し、上記陸上回線ATダイヤルコマンドの変換の後に、この適当なセルラー電話コマンドを上記セルラー電話に送信する手段とを具備するモデム。

2. 上記受信するための手段が、更に上記セルラー電話が活動状態でないかまたは呼出しを受信している場合にはAT応答コマンドをエラー (ERROR) 応答に変換し、上記セルラー電話が活動状態である場合には応答モードに入り、呼出しが受信されている場合にはセルラー電話に回答させ、その後応答モードに入るようにした請求項1のモデム。

3. 上記受信するための手段が、ATH0コマンドをエンド (EN

デム。

8. 上記受信するための手段が、更に、接続されたセルラー電話のキーパッドを可動及び非可動にするコマンドを受信し、上記セルラー電話にセルラー電話キーパッドを可動及び非可動にするコマンドを与えるようにした請求項1のモデム。

9. 上記受信するための手段が、更に、接続されたセルラー電話をロック及びロック解除するコマンドを受信し、セルラー電話ロック及びロック解除するコマンドをセルラー電話に供給するようにした請求項1のモデム。

10. 上記受信するための手段が、更に、接続されたセルラー電話のセルラー電話情報を読取るコマンドを受信し、上記セルラー電話から上記情報を得るコマンドを供給し、上記情報を返すようにした請求項1のモデム。

11. 上記受信するための手段が、更に、接続されたセルラー電話により使用された時間を問い合わせると共に、セルラータイマーをリセットするコマンドを受信し、上記使用された時間を決定し、時間をリセットし、使用された時間を返すコマンドを上記セルラー電話に供給するようにした請求項1のモデム。

12. 上記受信するための手段が、更に、接続されたセルラー電話に電話番号を記憶してセルラー電話内の上記電話番号を取出すコマンドを受信し、電話番号を記憶し、電話番号を取出すコマンドを上

D) コマンドに変換し、上記セルラー電話が活動状態でないかまたは呼出しを受信している場合にはATH1コマンドをエラー (ERROR) 応答に変換し、呼出しを受信している場合にはセルラー電話に呼出しに回答させ、セルラー電話が活動状態の場合にはセルラー電話の削脚を獲得するようにした請求項1のモデム。

4. 上記受信するための手段が、遅らせているダイヤル修飾子を受信するまで送信要素をセルラー電話に送信し、その後SEND (SEND) コマンドを送信することにより、受信した陸上回線ATダイヤルコマンドを変換するようにした請求項1のモデム。

5. 上記受信するための手段が、上記遅らせているダイヤル修飾子の操作を上記SEND (SEND) コマンドを送信した後に実行するようにした請求項4のモデム。

6. 上記受信するための手段が、更に、上記セルラー電話がDTMFトーンを発生できるかどうかを決定し、そうであれば、上記SEND (SEND) コマンドを送信した後に受信した各送信要素に対するトーンを上記セルラー電話に発生させるようにし、そうでなければ、上記SEND (SEND) コマンドを送信した後に受信した各送信要素に対する適当なDTMFトーンを形成し、これらのトーンを上記セルラー電話に供給するようにした請求項5のモデム。

7. 上記受信するための手段が、更に、接続されたセルラー電話のステータスを問い合わせるコマンドを受信し、上記セルラー電話の上記問い合わせを実行し、ステータス情報を返すようにした請求項1のモ

デセルラー電話に供給し、取り出した電話番号を返すようにした請求項1のモデム。

13. 上記受信するための手段が、更に、ディスプレイにデータを表示させるようセルラー電話に指示するコマンドを受信し、選択したデータを表示するコマンドをセルラー電話に供給するようにした請求項1のモデム。

14. 上記受信するための手段が、更に、セルラー電話のバッテリーの強度を決定するコマンドを受信し、バッテリー残量を決定するコマンドを上記セルラー電話に供給し、上記決定したバッテリー残量を返すようにした請求項1のモデム。

15. 上記受信するための手段が、更に、セルラー電話の信号強度を決定するコマンドを受信し、信号強度を決定するコマンドを上記セルラー電話に供給し、上記決定した信号強度を返すようにした請求項1のモデム。

16. 上記受信するための手段が、更に、セルラー電話の自動シャットオフ時間をセットするコマンドを受信し、セルラー電話の自動シャットオフ時間をセットするコマンドをセルラー電話に供給するようにした請求項1のモデム。

17. 上記受信するための手段が、更に、セルラー電話のスピーカ音量をセットし、セルラー電話のリンガーの音量をセットするコマンドを受信し、上記セルラー電話のスピーカ及びリンガーの音量を

セットするコマンドを上記セルラー電話に供給するようにした請求項1のモデム。

18. 従来の陸上回線ATコマンドセットをセルラー電話に使用する方法であって、

セルラー電話とホストコンピュータとの接続のためのモデムにおいて、ホストコンピュータが従来の陸上回線ATコマンドセットに基づくコマンドを上記モデムに供給するものであり、上記モデムが、ホストコンピュータからのコマンドを受信するためのホストコンピュータとの接続用のホストコンピュータ通信ポートと、データとコマンドの送信を可能にするためのセルラー電話との接続用のセルラー電話通信ポートとを備え、上記方法が、

上記ホストコンピュータからコマンドを受信し、

受信した陸上回線ATダイヤルコマンドを適当なセルラー電話コマンドに変換し、

上記陸上回線ATダイヤルコマンドの変換の後に、この適当なセルラー電話コマンドを上記セルラー電話に送信する各ステップからなる方法。

19. 上記セルラー電話が活動状態でないかまたは呼出しを受信している場合にはATH応答コマンドをエラー (ERROR) 応答に変換し、

上記セルラー電話が活動状態である場合には応答モードに入り、呼出しが受信されている場合にはセルラー電話に応答させ、その後応答モードに入る各ステップを更に備える請求項18の方法。

ムを介して、通信リンクを確立する方法であって、

陸上回線接続が利用可能であるかどうかを決定し、

陸上回線接続が利用可能である場合に、陸上回線を介して通信リンクを確立し、

そうでなければ、セルラー電話を介して通信リンクを確立する各ステップを備える方法。

25. 陸上回線及びバッテリー電源のセルラー電話の双方に対する接続を有するモデムに接続されたコンピュータからファイルを送信する方法であって、

セルラー電話バッテリーが弱っているかどうかを決定し、

セルラー電話バッテリーが弱っていない場合には、ファイルを送信し、

セルラー電話バッテリーが弱っている場合には、ファイルを圧縮したフォーマットで送信するのにセルラー電話バッテリーが十分強いかどうかを決定し、

ファイルを圧縮したフォーマットで送信するのにセルラー電話バッテリーが十分強くない場合に、エラー (ERROR) 状態を返し、ファイルを圧縮したフォーマットで送信するのにセルラー電話バッテリーが十分強い場合には、ファイルを圧縮し、圧縮したファイルを送信する各ステップを備える方法。

26. 陸上回線及びセルラー電話の双方に対する接続を有するモデムを介して、通信リンクを確立する方法であって、

セルラー電話への接続を確立し、

セルラー電話の信号強度を決定し、

20. ATH0コマンドをセルラー電話のエンド (END) コマンドに変換し、

上記セルラー電話が活動状態でないかまたは呼出しを受信している場合にはATH1コマンドをエラー (ERROR) 応答に変換し、

呼出しを受信している場合にはセルラー電話に呼出しに回答させ、

セルラー電話が活動状態の場合にはセルラー電話の制御を獲得する各ステップを更に備える請求項18の方法。

21. 受信した陸上回線ATダイヤルコマンドを変換するステップが、遅らせているダイヤル修飾子を受信するまで送信要素をセルラー電話に送信し、その後SEND (SEND) コマンドを送信することを含む請求項18の方法。

22. 上記変換するステップが、更に、上記遅らせているダイヤル修飾子の操作を上記SEND (SEND) コマンドを送信した後に実行することを含む請求項21の方法。

23. 上記変換するステップが、更に、上記セルラー電話がDTMFトーンを発生できるかどうかを決定し、そうであれば、上記SEND (SEND) コマンドを送信した後に受信した各送信要素に対するトーンを上記セルラー電話に発生させるようにし、そうでなければ、上記SEND (SEND) コマンドを送信した後に受信した各送信要素に対する適当なDTMFトーンを形成し、これらのトーンを上記セルラー電話に供給することを含む請求項22の方法。

24. 陸上回線及びセルラー電話の双方に対する接続を有するモデ

セルラー電話の信号強度が所定のしきい値より低い場合に、上記セルラー接続を切断し、陸上回線で接続を確立する各ステップを備える方法。

コンピュータとセルラー電話との間の緊密結合のためのモデム

本発明は、コンピュータをセルラー電話に結合するようにしたモデムに関する。特に本発明は、コンピュータとセルラー電話との間の緊密な一体結合を与え、コンピュータがセルラー電話を制御して、セルラー電話の状態を問い合わせ、対応することができるようにしたファームウェア及びハードウェアを備えるモデムに関する。

1948年に深いインパクトを現代生活に与えることになった簡単な素子が発明された。この素子は、電子トランジスタであった。コンピュータを技術的に実用になるものにしたのは、このトランジスタであった。初期のコンピュータは、怪物であり、多数のユーザと多数の仕事をこなす集中化された機械であった。これらメインフレームの経済的インパクトは計り知れないものであったが、マイクロプロセッサのその後の発達、及びそれに付随するパーソナルコンピュータの発達があるまでは、現代の消費者や小規模事業者の生活にコンピュータ技術が直接的にインパクトを与えることはなかった。

1980年代にパーソナルコンピュータの市場が爆発的に増大した時、それはメインフレームコンピュータによって占められていたニーズとはまったく別のニーズを満たした。パーソナルコンピュータは、たぶんフロッピーディスクの手動交換を除いては、他のコンピュータとの情報交換のない個人的で孤立した仕事を行うために使

と思うこともあろうし、あるいは、通常の電話コネクタが利用できない、自動車、バス、列車などから通信したいと思うことがあるであろう。

電話システムは、単一の国では標準化されているけれども、一般には世界中で標準化されているわけではないし、これらの種々の電話システムに結合するためには、異なるハードウェアを必要とする。それ故、ある国の電話システムに接続するよう構成されたモデムは、通常は他のシステムへの接続には適さない。特定な国の電話システムへの物理的な接続は、所謂データアクセスアレンジメントまたはDAAを介してつなげられる。各固有の電話システムはそれ自身の関連するDAAを有している。典型的には、モデムはDAA内蔵の構成になっている。しかしこれは、一つの国に適合するモデムは他の国の電話システムに接続できないか、少なくとも外付けのDAAアダプターを必要とするであろうということを意味している。

ポータブル、ラップトップ及びノートブックコンピュータを使用すると、各国毎に別々のDAAが必要になる問題は、もっと明らかになる。誰も他の国の使用に簡単に変更できない内蔵モデムを持つノートブック、ラップトップを購入しようとは思わないであろう。国際的な旅行者は、主にどの国の電話システムと接続するかについてははっきりとしていないであろう。例えば、合衆国に住んでいる人は、合衆国の電話システムに直接接続できるラップトップモデムを買いたいと思うであろう。しかしこの人がドイツに移動した場合、彼はそのラップトップモデムがドイツの電話システムと直接接続可能であったらと思うであろう。更には、合衆国に住んでいる仮想上

用された。それでもメインフレームコンピュータは、集中されたデータのアクセスの要求及び多数のユーザ間の調整に役立っていた。

しかしパーソナルコンピュータ市場が進展するにつれ、これらの装置間での通信の利点及び可能性が明らかになった。通信方法の一つとして前面に立ち上がったのは、モデム技術であった。パーソナルコンピュータにモデムを接続することにより、ユーザはリアルタイムでメインフレームや他のパーソナルコンピュータに直接にデータを送信し、通信することができた。例えば、掲示板システム(BBS)は、今や非常にポピュラーになり、多数のユーザが遠隔で無償ソフトウェアをアップロード、ダウンロードし、情報を交換し、オンラインフォーラムに参加している。モデムのスピード増加、規格の増加、利用の拡大で、今やモデムを使用していないパーソナルコンピュータシステムを探すのもかなり困難である。

パーソナルコンピュータとメインフレームとの間の相互通信が立ち上がりつつあった一方で、もう一つの進歩は遠方システムとの通信の要求についてのインパクトを与えたことであった。パーソナルコンピュータはより小さくなってきた。最初の机下マシンから、机上マシンに、さらには可搬型に、そして最後にはラップトップやノートブックコンピュータに発展した。これらのラップトップやノートブックは、典型的に移動型であり、町から町へ、州から州へ、国から国へでも容易に移動できる。しかし可搬性の長所は、それ自体で問題が生じる。即ち、固定式の装置は電話線を介して通信網に容易に接続することができるが、ラップトップユーザ達は、彼らのラップトップのモデムが互換性がない国々から通信リンクを確立したい

のビジネスマンが、ドイツに旅行した場合、彼のラップトップモデムが合衆国の電話システムへの接続用に内部構成されていても、ドイツの電話システムにそのラップトップを接続できたらと思うであろう。このため、一つの電話システムがデフォルト状態で扱われ、他の電話システムが適当な外部DAAで扱われるような、複数の外部DAAを使用しなければならない。

自動車、バス、列車内でのコンピュータユーザには、別の最近の技術進歩がラップトップ及びノートブックモデム通信対し可能性を提供している。セルラー電話システムの最近の発展で、セルラー電話が身近でかなりポータブルなものになってきた。意外なことではないが、セルラー電話技術とモデム技術との融合において未完成の試行が、ラップトップおよびノートブックコンピュータを利用して行われてきた。ラップトップをセルラー電話に接続することにより、電話の置込みあるいは陸上回線に直接接続するのと大体同じようにして、電話網にアクセスすることができる。

しかしながら、モデム通信にセルラー電話を使用することには、幾つかの問題が伴う。コンピュータとそれに付属するモデムとの間の通信用に幾つかの規格が展開されてきた。これらの物理的リンクは、通常はシリアルまたはパラレルの通信ポートを介して、またはホストコンピュータバスを介して形成され、論理的な或るコマンドがモデムに送られ、或る応答が帰ってくるようになっている。これらのコマンドの事実上の標準は、ヘイズ・マイクロコンピュータ・プロダクツの"AT"コマンドセットである。このコマンドセットは、この技術分野でよく知られていて、番号nをダイヤルするよ

うモデムに指示するATDTnコマンドとか、電話を切るようモデムに指示するATHのようなコマンドが含まれる。残念なことに、これらのコマンドは陸上回線との接続を考慮して設計されていて、ある種のセルラー電話システムはこれらのATコマンドを介しての作動または使用には向いていない。例えば、“電話をフックから取上げる”というコマンドは、セルラー電話がその回線にアクセスしようとするのか、そうでないかの何れかで、それ以前に“オフフック”に移行することはないから、セルラー世界ではやや問題である。従って、標準化されたATコマンドセットは、セルラー電話に常に完全に適合するとは限らないし、ATコマンドを使用しているラップトップのソフトウェアは、必ずしも実行しようとしているある種のコマンドから期待の結果を受けるとは限らない。セルラー電話とモデムとを結合しようとするこれまでの試みは、特殊コマンドシーケンスを必要とし、セルラー電話と陸上回線との間で切換えることができなかった。このような特殊シーケンスは、高レベルアプリケーションの継ぎ目のない集積を達成する上で問題を生じさせる。例えば、ユーザのコンピュータ化した電話帳は、ダイヤルすべき番号内に必要な特殊コマンドシーケンスを配置するために、多くの場合完全な再入力要求を要求するであろう。

従って、セルラー電話網であろうと陸上回線システムであろうと、一貫して実行されるような方式で、ATコマンドのような従来の陸上回線コマンドセットを使用するのが望ましい。また陸上回線では利用できないセルラー電話の種々の機能にアクセスし得るようにするのが望ましい。

これによりセルラー電話が前もって入力した番号をダイヤルするよう指示される。この番号をダイヤルした後、セルラー電話がそれ自身のDTMFコードを生成することができ、そのセルラー通信バスを介してこれらのコードを生成するよう指示されることが出来る場合には、モデムはセルラー通信バスへのコマンドによりDTMFコードと、最初の送らせているダイヤル修飾子文字を含み且つそれに続く番号に相当する適当な休止区間とを生成するようセルラー電話に指示する。しかしセルラー電話がDTMFコードを生成するよう指示されることができない場合には、モデムはその内部データポンプにおいてDTMFトーンを生成し、呼出番号に対する接続が達成された後に追加機能を実行するために、セルラー電話への音声通路にこれらのトーンを送信する。

他の標準ATコマンドは、本発明に従って構成されたモデムに接続されたセルラー電話に使用する場合、同様に予定されたとおりになる。例えば、ATA（応答）、ATH（ハンガアップ）の各コマンドは、陸上回線操作をセルラー電話モデルに正しく移さなくとも、予定されたとおりになる。

更に、本発明により構成されたモデムのATコマンドセットは、セルラーの特殊機能の制御を規定するために拡張されていて、この機能はホストコンピュータに対しセルラー情報へのアクセスを提供するために利用される。例えば、セルラー電話の製造番号及び電話番号を返すコマンド、セルラー電話のキーパッドを有効及び無効にするコマンド、セルラー電話をロック及びロック解除するコマンド、セルラーのNAM（numeric address module）をセットするコマ

本発明に従って構成されたモデムは、陸上回線とセルラー電話の双方の接続を含む。ホストコンピュータの通信ソフトウェアは、通常のATコマンドコードをモデムに送出する。モデムはその後、通信リンクが確立されようとしているのか、陸上回線またはセルラー電話を通じて既に確立されたかに応じて選択される低レベルの基本命令を選択的に実行する。

本発明に従って構成されたモデムは、モデムのファームウェアがホストコンピュータとセルラー電話との間の継ぎ目のない制御リンクを提供する。特に、陸上回線を制御するためにモデムに普通に出されたATコマンドは、モデムが代りにセルラー電話を制御しているときにも予定どおりになる。

陸上回線に対してより適当であるが、本発明に従って構成されたモデムで合理的にふるまうATコマンドの一例は、ATダイヤルコマンドまたはATDTである。本発明のモデムにおいて、コンピュータのアプリケーションソフトウェアがダイヤルコマンドをモデムに送り、セルラー電話が接続されていることをモデムが判定した場合、最初にモデムは、送らせているダイヤル修飾子または文字列の終端に至るまでセルラー電話にダイヤルコマンドによって設定された番号を受けよう指示する。モデムのデータポンプを介してセルラー電話にアナログ信号を送出するのと相対して、本発明のモデムは、セルラー電話の通信バスを介してセルラー電話にコマンドを送ることにより、これらの番号を記憶するようセルラー電話に指示する。通信バスを介してダイヤルすべき番号がセルラー電話に送信された後、モデムは同通信バスに送信コマンドSENDを送出する。

ド、セルラー電話の使用時間を記録するコマンド、セルラータイマーをリセットするコマンド、セルラー電話に電話番号を登録し、呼出すコマンド、セルラー電話の表示器にデータを表示させるコマンド、セルラーバッテリーの量を調べるコマンド、幾つかのセルラー電話機能の設定状態を返すコマンド（例えば、移動中、通話中、呼出し中、ロック状態、システムタイプ）、適当なセルラーシステムを選択するコマンド、信号強度を返し、信号強度のスレッシュホールドをセットするコマンド、セルラーの自動シャットオフ時間幅を設定するコマンド、スピーカと呼出し音の音量を設定可能とするコマンドの各ATコマンドをモデムは含む。更に、本発明に従って構成されたモデムに接続されるセルラー電話の型式をホストコンピュータに認識させる一つのATコマンドを含む。

本発明に従って構成されたモデムにおいて、コンピュータ内のアプリケーションソフトウェアが、セルラー電話を介してファイルを送信する必要がある時、特別なシーケンスを実行する。最初に、高レベルコンピュータは、セルラーバッテリーの量を調べるコマンドでモデムに問い合わせる。モデムはセルラー通信バスで通信することにより、セルラーバッテリーの量を調べ、バッテリー強度を要求するATコマンドに対する応答としてこれらの問い合わせの結果を返す。コンピュータのアプリケーションソフトウェアは、現在のビット/秒速度と送信するファイルの長さを考慮して、セルラーバッテリーが弱くてファイル送信を完了できないかどうかを決定する。バッテリー強度が十分であれば、コンピュータがファイルをモデムに送り、モデムがデータをセルラー電話に送って通常にファイルが送信される。バッテリーが弱すぎると、高レベルアプリケーション

ソフトウェアは、先ずファイルを圧縮した場合にバッテリー強度がファイルを送信するのに十分かどうかを調べる。もしバッテリーそれでも弱ければERRORをユーザに返す。そうでなければ、ファイルを圧縮して送信する。

更に、本発明による装置に結合されたコンピュータのアプリケーションソフトウェアは、先ずモデムに接続された陸上回線を介して接続を達成しよう試みる。この陸上回線が正しく作動していない場合、あるいは接続ができなかった場合、アプリケーションソフトウェアは、取り付けられているセルラー電話を介して接続を開始しようモデムに指示する。

本発明による装置に結合されたコンピュータのアプリケーションソフトウェアは、先ずセルラー電話を介しての接続を達成しよう試みることができ、セルラー電話の信号強度が十分でない場合には、セルラー電話の接続を切り、陸上回線での接続を達成する。

以下の図面に関連して以下の好ましい実施例の詳細な説明を考慮することで、本発明のより良い理解が得られる。

図1A-Dは、種々の構成での動作のために接続された本発明によるモデムを備えるラップトップコンピュータを示す。

図2は、本発明による方法を実行するために設計されたモデム内のハードウェアのブロック図を示す。

図3は、本発明による方法を実施するために設計され、図2のモデムを制御するために使用されるシーケンスのブロック図である。

家庭内で典型的に見られるように、RJ11型ジャック14とケーブル20を介して壁差込み18に接続される。RJ45型ジャック16は、非接続のままである。この構成は、電話差込みに接続する一体モデムを備えるコンピュータと類似のものである。

図1Bは、再びラップトップコンピュータを示すが、この構成では、モデム12はRJ45型ジャック16を介してインターフェイスケーブル20でセルラー電話22に接続されている。この構成では、RJ11型ジャック14は、非接続のままである。

図1Cは、外国での動作用に構成されたラップトップコンピュータ10とモデム12を示す。図1Cにおいて、ラップトップコンピュータ10は、RJ45型ジャック16を介して電話壁差込み18に接続されているが、この構成においては、外部DAA24が外国電話システムに適合させるに必要な回路を提供している。本発明に従って構成されたモデム12の利点は、内部の“内国”を簡単に変更できることである。即ち、外部DAA24は、ラップトップコンピュータ10を接続しようとする国に対しモデム12が内部的に適合されていなかった場合にのみ必要となる。このためモデム12が合衆国の電話システムに内部的に適合されている場合には、合衆国内に居れば、電話システムと通信するために図1Aに示したようなシステムの接続を必要とするだけである。

しかしユーザがドイツに移動した場合には、ユーザはドイツの電話システムが“内国”電話システムとなるようにモデム12を変更することが可能である。このためユーザは、ドイツにしながらド

図4は、本発明の方法による図2のモデムにより実行されるようなダイヤルコマンドの動作フローチャートを示す。

図5は、本発明の方法による図1A-Dのコンピュータとモデムにより実行されるようなファイル送信シーケンスを示す。

図6は、本発明の方法による図1A-Dのコンピュータとモデムにより実行されるようなセルラー対陸上回線選択シーケンスを示す。

図7は、セルラー電話が得られる信号強度に基づいてセルラー電話と陸上回線との間で選択するための交互選択シーケンスのフローチャートを示す。

図において、種々の構成での動作のために接続された本発明によるモデム12を備えるラップトップコンピュータ10を示す。モデム12は、ラップトップコンピュータ10と一体となっていて、モデム12は、種々のデバイスの接続のため2つの外部ジャックを備える。これらのジャックの第1のものは、RJ11型ジャック14であり、第2のものは、RJ45型ジャック16である。勿論、これらの物理的ジャックは例示であって、他のタイプのジャックを使用することができる。更に、モデム12は、必須ではないが、ラップトップコンピュータ10と一体となっているのが望ましく、またラップトップコンピュータ10は、ラップトップ以外のタイプのコンピュータであってもよい。例えば、デスクトップシステムは本発明に従って構成されたモデム12に接続することから利益が得られる。

図1Aにおいて、ラップトップコンピュータ10とモデム12は、

ツの電話システムと通信するために図1Aに示すようにラップトップコンピュータ10を構築することができる。ユーザが合衆国を訪れるときには、ユーザは合衆国用に特別設計された外部DAA24を使用する。

図1Dは、本発明に従って構成されたモデム12を用いたラップトップコンピュータ10の別の可能性のある構築例を示す。図1Dにおいて、ラップトップコンピュータ10は、セルラー電話22と、ここではモデム12の自国電話システムの電話ジャックである電話壁差込み18との双方に接続されている。この構築において、ラップトップコンピュータ10は、RJ45型ジャック16を介してセルラー電話22に接続されると共に、RJ11型ジャック14と電話壁差込み18を介して自国電話システムに接続されている。図示されるように、本発明に従って構成されたモデム12の一つの利点は、セルラー電話22と電話壁差込み18との通信を内部的に切換えることができることである。

図2は、本発明に従って構成されたモデム12の各要素の論理ブロック図を示す。ラップトップコンピュータ10は、モデム12を物理的に内蔵し、内部コネクタを介しUART/サポートチップ100に接続される。このUART/サポートチップ100は、如何なるタイプの通信バスにも接続可能であるが、典型的にはラップトップコンピュータ10のホストバス、例えばEISAバス、またはISAバスに接続される。UART/サポートチップ100は、ラップトップコンピュータ10に対し汎用非同期レシーバ・トランスミッタ(UART)として見える。UART/サポートチップ10

0は、特に、シリアル及びパラレルの両バスによりマイクロコントローラ102に接続される。このUART/サポートチップ100は、ラップトップコンピュータ10に対する通信、クロック制御、機能可能なレジスタ類、マイクロコントローラ102の電源断の制御などを含む種々の機能をモデム12に提供する。UART/サポートチップ100は、典型的には、用途専用集積回路であるが、ディスクリート部品でも構成できる。

マイクロコントローラ102は、典型的には組込コントローラであり、好ましい実施例では、モトローラ社製の68302集積マルチプロトコルプロセッサである。このマイクロコントローラ102は、シリアル、パラレルの両バスを通じてデータポンプ104と通信する。マイクロコントローラ102は、典型的には、V. 32bisプロトコル及びファクシプロトコルを含むモデム通信の種々のプロトコルをサポートするモデム・データポンプ・チップセットである。好ましい実施例では、データポンプ104は、AT&Tマイクロエレクトロニクスにより販売されているWE(商標)DSP16A-V32FB-LE V. 32bisプラスFAXデータポンプ・チップセットである。このチップセットは、デジタル信号プロセッサ(DSP)サポートチップ106、DSP108、コーデック(CODEC)110を含む。このチップセットは、AT&T仕様に基づいて相互接続されていて、典型的なデータポンプ機能の制御、アナログ-デジタル及びデジタル-アナログ変換、デジタル信号処理及びインターフェイスを提供する。

マイクロコントローラ102は、シリアルとパラレルの両バスに

AAが接続されている如何なるタイプの電話システムにも適合する形式に変換する。R1\*、OH\*を含む、種々のデジタルライン、クロックラインCLK\*及びデータラインDTAは、セルラー/外部DAAインターフェイス114、UART/サポートチップ100、マイクロコントローラ102及び内部DAA112の間で一組の切換えデータラインを形成する。この実施例において、OH\*信号ラインは、DSPサポートチップ106により物理的に駆動される。これらのラインは、TXA及びRXAラインと同様に、セルラー/外部DAAインターフェイス114または内部DAA112の何れかに接続されるようマイクロコントローラ102により切換え可能である。

動作において、本発明によるモデム12は、論理的に図2にも示すように、図1A-Dの構成の一つの形態で接続される。このためRJ45型ジャック16は、セルラー電話22または外部DAA24の何れかに接続される。この外部DAAは、通常は内部DAA112とは異なる国における動作用に構成されているDAAである。RJ11型ジャック14は、モデム12の内国の電話システムに直接接続される。この内国は内部DAA112が互換である国で定まるものである。内部DAA112は、典型的にはモデム12に直接接続される、ラップトップコンピュータ10内の別体の物理的ボードである。違う電話システムを有する異なる国に移動する場合には、ユーザがその電話システムに接続しようとする国のDAAに内部DAA112を単に技術者に交換させればよい。RJ11型ジャック14及びRJ45型ジャック16は、典型的にはモデム12のメインボードに配置される。このことは内部DAA112が別個のRJ1

よりデータポンプ104と通信する。シリアルバスは、送信及び受信されたモデムデータとなるデータの送信及び受信のために使用され、パラレルバスの方は、データポンプ104内の種々の機能を制御し、機能するために使用される。これらの機能は、DSPサポートチップ106を介して制御される。データポンプ104は、マイクロコントローラ102によって与えられたデジタルシリアルデータを適当なアナログ形式に変換する。これは典型的には、CODEC110を介してデータを送信、受信するDSP108によって行われる。

CODEC110は、アナログ送信、受信信号TXA、RXAを介し実際の外部回線に接続される。これらの信号は、内部DAA112からセルラー/外部DAAインターフェイス114の何れかに選択的に接続される。内部DAAは、RJ11型ジャック14により通常の電話回線に接続され、セルラー/外部DAAインターフェイス114の方は、RJ45型ジャック16を介して外部DAA24またはセルラー電話22に接続可能である。セルラー電話22に接続された場合、マイクロコントローラ102及びUART/サポートチップ100からの多数のデータラインは、セルラー電話22の各型式に対応して変化するシリアルデジタルバスであるセルラー通信バスを構成する。

リングインジケータ信号R1\*及びオフフック制御信号OH\*を含む各種信号が、電話回線とのインターフェイスのために典型的に使用される。DAAは、TXA及びRXA信号と同様にこれらの信号を形成し受信し、これらを特殊な国の二線電話システム或いはD

1型ジャックを必要とすることを緩和する。RJ11型のジャック14の直接利用ができない国々では、RJ11プラグと適当な国のプラグを有するアダプタケーブルを利用する。

マイクロコントローラ102は、ジャックに何が外部的に接続されているかを調べ、セルラー/外部DAAインターフェイス114を使用するか、内部DAA112を使用するかを選択する。マイクロコントローラ102は、更に、セルラー/外部DAAインターフェイス114をセルラー電話モードで使用するか外部ダイヤモードで使用するかの選択をする。これらは全て切換えデータラインを通じて行われる。簡単に言えば、セルラー/外部DAAインターフェイス114は、先ずデータポンプ104、マイクロコントローラ102及びUART/サポートチップ100に接続される。切換えデータラインは、予め選択されたセルラー電話20が接続されているかどうかを決定するよう操作される。そうであればセルラー電話動作が指示される。そうでなければ切換えデータラインを用いて有効な外部DAA24の存在が確認される。もし存在していれば、特定の国の外部DAA動作が指示される。存在しなければ、切換えデータラインを用いて内部DAA112の存在が確認される。存在していれば、内部DAAの使用と特定の国が指示される。存在しなければ、エラーが与えられる。

マイクロコントローラ102は、UARTサポートチップ100を構成してその状態を決定するために、それとUARTサポートチップ100との間でパラレルバスを利用する。ラップトップコンピュータ10は、UARTサポートチップ100を介してモデム1に



対しデータを送信及び受信し、このチップ100は、更にマイクロコントローラ102とそのデータをシリアルに通信する。その後マイクロコントローラ102は、パラレルバスを通じてデータポンプ104を各間のパラレルバスを介して構築した後、通信デバイスに伝送するデータをデータポンプ104にシリアルに送信する。データポンプ104は、その後このシリアル・デジタルデータを処理し、所要の速度及びプロトコルでの通信に合ったアナログ形式に変換する。こうしてマイクロコントローラ102が選択したデバイス、即ち、セルラー／外部DAAインターフェイス114または内部DAA112にTXA信号を介してこの情報が伝送され、更に動作状態のジャックを介して通信される。同様に、受信したデータは、動作状態のジャックからセルラー／外部DAAインターフェイス114または内部DAA112を介してデータポンプ104に転送される。データポンプ104は、引続いてマイクロコントローラ102にデータを転送し、更にコントローラ102は、UART/サポートチップ100によりデータをラップトップコンピュータ10に転送する。勿論、マイクロコントローラ102は、両方向のデータに関し圧縮／圧縮解除の操作を行うか、またはデータを操作する。

図3は、ラップトップコンピュータ10によって送られたATコマンドを解釈し、実行することをマイクロコントローラ102上で果たすモデム12中のファームウェアのブロック図を示す。ラップトップコンピュータ通信ルーチン300は、ラップトップコンピュータ10に含まれる高レベル通信ルーチンを示す。これらの通信ルーチンは、直接的なオペレーティングシステムの通信基本命令程度の簡易なものであるか、或いはラップトップコンピュータ10と

モデム12との間のユーザ通信からは総合的に隔離している高レベルアプリケーション・ソフトウェアプログラム程度に複雑なものであってよい。何れの場合でも、これらのルーチンは、典型的にはオペレーティングシステムの基本命令により、モデム12が接続されているラップトップコンピュータ10の周辺バスを介しモデム12のUARTサポートチップ100と通信する。モデム12が典型的にはラップトップコンピュータ10に包含されるので、このバス接続はラップトップコンピュータ10に対しては内部のものである。ラップトップコンピュータ通信ルーチン300は、ATコマンドをモデム12に送り、応答を受け取る。これらのATコマンドは、モデムの高レベルルーチン302に送られ、このルーチンは、代表的なATリザルトコードをラップトップコンピュータ通信ルーチン300に送り返す。

ATコマンドの実行は、通常の陸上回線モデム通信リンクの技術で良く知られている。しかし幾つかのATコマンドは、セルラー電話での実行に適さない。例えば、陸上回線システム上でのダイヤル番号に対しモデムは単に電話をオフフックとしダイヤル番号に必要なDTMF (dual tone multifrequency) コードまたはダイヤルパルスを送出して待機するだけである。しかしセルラー電話では、モデムは分離した通信バスにコマンドを送ってダイヤルしようとする番号を指定し、その後セルラー電話に前に送った番号をダイヤルするようコマンドをそのバスに送出する。このため陸上回線に接続されたDAAを使用してこれらのコマンドを実行するか或いはセルラー電話を使用するかに依りて、同じ高レベルATコマンドを実行するのに異なる低レベルルーチンを必要とする。

外部DAA基本命令ルーチン304及び内部DAA基本命令ルーチン308は、モデム12が陸上回線で通信するときにこれらの種々のATコマンドを実行する。セルラー基本命令ルーチン308は、モデム12がセルラー電話22で通信するときに実行されると共に、各ATコマンドに関連した機能を実行するようセルラー電話22に指示しなければならない。勿論、これらのルーチンは重複しているが、かなりの差異もある。特に、外部DAA基本命令ルーチン304と内部DAA基本命令ルーチン308とは重複がある。これらは概してモデム12が接続されるポートに関し相違しているのみであり、外部DAA基本命令ルーチン304は、RJ45型ジャック16を使用し、内部DAA基本命令ルーチン308は、内部DAA112、従ってRJ11型ジャック14を使用する。

外部DAA基本命令ルーチン304及び内部DAA基本命令ルーチン308の下位においては、各国は、ある種のATコマンドがどのように実行されるべきかに関し特性を有する。例えば、幾つかの国はある種の番号のダイヤルを禁止して、これらの番号を保持するためにリストを必要とする。DAA基本命令ルーチン310、312及び314は、個々の国ごとに設けられている。更に、種々の国に対するDAA基本命令ルーチン310、312、314間にはかなりの重複があるが、差異もある。

セルラー基本命令308の下位において、モデム12が接続されようとしている各セルラー電話22は、異なるベンダーのセルラー基本命令ルーチン316及び318を有している。例えば、幾つか

のベンダーのセルラー電話は、モデム12の指示でそれら自体のDTMFコードを発生するが、他のベンダーのセルラー電話はできない。前者に対しては、マイクロコントローラ102は、セルラー外部／内部のDAAインターフェイス114及び関連したセルラー通信バスを介しRJ45型ジャック16を経てコマンドを送る。後者に対しては、モデム12は、データポンプ104においてDTMPトーンを作り、これらをアナログ信号としてTXAラインに送出する必要がある。更に、幾つかのコマンド及びオプションが或るベンダーのセルラー電話に存在するが、別のベンダーのセルラー電話には他の異なるコマンド及びオプションが存在する可能性がある。ベンダー基本命令ルーチン316及び318は、これらの相違及び他の種々のサポートしているセルラー電話を扱う。

ラップトップコンピュータ10に対しては、モデム高レベルルーチン302は、外部DAA基本命令ルーチン304、内部DAA基本命令ルーチン308、及びセルラー基本命令ルーチン308からラップトップコンピュータ通信ルーチン300を隔離している。このモデム高レベルルーチン302は、同じATコマンドを受容し、特性のあるデバイス依存実行を外部DAA基本命令ルーチン304、内部DAA基本命令ルーチン308、及びセルラー基本命令ルーチン308に任せる。このため、新規のATコマンドを使用することによって実行される拡張機能がアクセスされない限り、セルラー電話リンクが外部DAA24または内部DAA112を介してアクセスされた通常の陸上回線リンクのように見えるので、セルラー電話リンクでの通信を利用するアプリケーションのためにラップトップコンピュータ10のソフトウェアを変更する必要はない。

## 特表平7-508870 (9)

図4は、セルラー基本命令ルーチン308がどのようにトーンダイヤルコマンドを実行するかのフローチャートを示し、このコマンドは、nがダイヤルすべき番号であるときATコマンドセットに準拠してATDTnとして定義される。外部DAA基本命令ルーチン304及び内部DAA基本命令ルーチン308によって示されている陸上回線基本命令ルーチンのダイヤルコマンドは、ダイヤルすべき番号に合致した適当なトーンを単独に発信する。しかしこのセルラーの型式では、モデム12は、セルラー/外部DAAインターフェイス114を介してセルラー電話22にセルラー通信バスを通してダイヤルすべき番号を先ず送信し、その後に関通通信バスにSEND命令を伝送する必要がある。

ATDTコマンドの使用において、ATDTコマンドに続く文字は、送信要素とダイヤル修飾子とに分割される。送信要素は、通常のキーパッド番号0-9（トーンダイヤルを使用しているときには、更にA-D、\*及び#）を含み、遅らせているダイヤル修飾子は、無音ウェイト、ダイヤルトーンウェイト及びポーズを夫々示す@、W及びコンマ（,）を含む。このセルラーの型式では、最初の遅らせているダイヤル修飾子までの送信要素は、セルラー通信バスにコマンドとして送信されなければならない。最初の遅らせているダイヤル修飾子の後には、セルラー電話に番号をダイヤルするよう指示するために、セルラー通信バスを介してセルラー電話22にSENDコマンドを送信しなければならない。次に、セルラー通信バスを介してセルラー電話にトーンを発生させてそれを送出するよう指示するコマンドをセルラー電話に送ることにより、またはこれらのトーンをデータポンプ104で形成することにより、残りの送信要素

DTMFトーンが、データポンプ104における発生及びTXAラインでの伝送によりDAAに送出される。或いは、パルスモードが機能していればパルスが与えられる。トーンまたはパルスは、遅らせているダイヤル修飾子を受けるまで、またはシーケンスが完了するまで与えられる。ステップ409においては、遅らせているダイヤル修飾子がステップ408を出る原因であったかどうか決定される。そうであれば、制御はステップ410に進み、従来の操作に従って残りの遅らせているダイヤル修飾子と送信要素の操作が行われる。ステップ410の後またはステップ408で完了であった場合、制御はステップ412に進み、ダイヤルコマンドの完了が表示される。通信リンクの確立及びネゴシエーションは、ステップ410と平行して生じ、不成功であれば、動作は中断され、ダイヤルシーケンス400の早期終了を生じる。

しかしながら、セルラー電話接続がセルラー/外部DAAインターフェイス114及びRJ45型ジャック18を介して試みられた場合には、ルーチンはステップ414に進む。ステップ414において、セルラー通信バスでのマイクロプロセッサ102とセルラー電話22との間の通信を通して、ルーチンは、セルラー電話22がリングング中または現在通話中かどうかを決定する。通話中であれば、セルラー電話22は「オフフック」であり、ルーチンはステップ416に進み、セルラー電話22がリングング中であるかどうか決定される。セルラー電話22がリングング中であれば、ステップ418においてモデム12はセルラー電話22にコマンドを送出する。セルラー通信バスを通じてコマンドを送出することにより、これが達成される。応答の後、または電話22がリングング中でな

はDTMFトーンによって送信される。実例は、掲示板ネットワークにダイヤルしようとし、そしてその人のサインオン（SIGN ON）メッセージをダイヤルしようとする場合である。これを達成するために、ラップトップコンピュータ10は、例えばモデム12に以下のようにATコマンド「ATDT765-4321,,1212112,,3434」を送る。ここで、「765-4321」は、掲示板ネットワークの電話番号で、「.,,」は、達成すべき接続に割り当てられるための3回のポーズ区間であり、「1212112,,3434」は、IDとパスワードとの間に時間を割り当てるために挿入した幾つかのポーズを持ったサインオン（SIGN ON）シーケンスである。モデム12は、先ず電話番号「765-4321」をダイヤルさせるために、これらの数字をセルラー通信バスに送信し、それから同バスにSENDコマンドを送ることにより、セルラー電話22に指示する。動作はその後必要とされた期間だけ休止する。次に、示されたように中間に幾つかのポーズを入れて、適当なDTMFコードがサインオン・シーケンスのために送られる。これが図4のフローチャートで示されたルーチンによって達成される全てである。

DIALルーチン400は、Dコマンドが受信されたとき呼出され、ステップ402で通信がセルラー電話22で或いはDAA（内部DAA112か外部DAA24の何れか）で開始されたかを決定することにより始る。通信がDAAを介して達成されるべきである場合、ルーチンはステップ404に進み、DAAが現在オフフックの回線を持っているかどうか決定される。否であれば、ステップ406でモデム12は、DAAをオフフックにする。そうでなければ、ルーチンはステップ408に進み、ダイヤル文字列を表すDT

ければ、制御はステップ428に進む。

しかし、電話22がリングング中でも通話中でもなければ、ルーチンはステップ420に進み、Dコマンドの後には送信要素がなければ、ルーチンはERRORを返す。これは、セルラー電話がリングング中でも通話中でもない場合、送信要素を伴わないDコマンドは不適当であるからである。

しかし送信要素がある場合には、ルーチンはステップ424に進み、マイクロコントローラ102は、最初の遅らせているダイヤル修飾子までまたはコマンドの最後に至るまで何れが最初に来ようとも、セルラー通信バスを通じてセルラー電話22に全ての送信要素を送信する。次にステップ426において、マイクロコントローラ102は、電話をかけるためにセルラー通信バスを通じてセルラー電話22にSENDコマンドを送信する。制御はステップ427に進み、送話しているダイヤル修飾子がステップ428からの出を生じさせたかどうかを決定する。否であれば、制御はステップ412に進む。そうであれば、制御はステップ428に進む。

ステップ428においては、パルスがサポートされていないので、モデム12はDTMFトーンを使用し、適当なポーズを用いて、残りの送信要素を送出するよう準備する。セルラー電話22のDTMF発生器を使用できれば、ルーチンはステップ430に進み、マイクロコントローラ102は、ダイヤル修飾操作を行ない、セルラー電話22がDコマンドで指定されるDTMFトーンを送信するよう指示して、送信要素をセルラー通信バスを通じて送信する。しかし

セルラー電話22がそれ自身のDTMFトーンを発生するよう指示されることができない場合には、ルーチンはステップ432に進み、マイクロコントローラ102は、ダイヤル修飾操作を行ない、データポンプ104がTXA信号ラインを通じて送信される送信要素に対するDTMFトーンを発生するよう指示する。次にルーチンはステップ412に進む。

このようにして、セルラー電話を通じてダイヤルするのに特別な文字列を必要としない。陸上回線に使用されるのと同じダイヤルシーケンスが、類似の手法で行なわれる。このことは、アプリケーションプログラムの進展を大幅に単純化し、実際、素人標準のコマンドの使用を可能とする。

他の標準ATコマンドは、陸上回線モデルで理解可能であるが、セルラーモデルでは再解釈を必要とする。例えば、陸上回線モデルでは、“ATH1”コマンドは、オフフックと称されるように受話器を持上げることをモデムに指示する。これは、セルラー電話が既に呼出されている場合を除いて、セルラーモデルでは有用な類似性を有さない。従って、このコマンドは、セルラー電話が呼出されていない場合には何の影響も持たない。セルラー電話が呼出されている場合には、ATH1コマンドが電話に“応答”する。後で、ユーザは実際にデータリンク接続を開始するために“ATA”または“ATD”コマンドを発することが可能である。セルラー電話が既に通話中であれば、“ATH1”コマンドは、モデムに電話の制御を取得させる。

“ATH0”コマンドは、近い類似性を有している。陸上回線環

るもの以外の二重モニタを使用することもできる。

ATSTnコマンドは、セルラー電話タイマー値を求めるために使用される。nが0の場合には、現在のまたは最後のセルラー通話の時間が返される。nが1の場合には、累積の通話時間が返される。このコマンドを受け取ると、マイクロコントローラ102は、セルラー電話22からこの情報を求めるために、切換えデータラインを使用してセルラー電話22に送信する適当な信号を発生する。セルラー電話22は、その情報を返し、次にマイクロコントローラ102からコンピュータ10に返される。

ATSEnコマンドは、セルラー電話22のキーパッドを可能または不能にするために使用される。nが0の場合には、キーパッドは不能となり、nが1の場合には、キーパッドは動作可能とされる。このコマンドを受け取ると、マイクロコントローラ102は、キーパッドを可能または不能にするためにセルラー電話22に送信する適当な信号を発生する。

ATSIコマンドは、セルラー電話情報を報告するために使用される。このコマンドは、セルラー電話の製造者と型式、2つまでの割り当てられたNAM及び何らかの供給番号を返す。セルラー電話が接続されていない場合には、NO PHONEの結果コードが返される。

ATSLnコマンドは、セルラー電話をロックする。このコマンドはセルラー電話22のロック機能を活動にする一つのオプション

境では、これは電話を切るまたはオンフックするを示す。セルラーモデルでは、このコマンドは、セルラー電話22にENDコマンドを送信することを要求することと解釈される。

陸上回線モデルにおいては、“ATA”コマンドは、モデムに回線を摘出し応答シーケンスを開始させる。セルラー環境においては、電話が呼出されていないか、または現在適切な通話がない場合、このコマンドはERRORコードを返す。電話が呼出し中であるかまたは通話が適切である場合、“ATA”コマンドは、陸上回線モデルのように、即ち、応答することにより、次に応答シーケンスを開始することにより、作動する。

セルラー環境に対するこれらの追加の解釈は、陸上回線コマンド及び特殊でないセルラー電話コマンドを使用しながら、セルラー電話に関してモデムの完全で透明性のある動作を可能にするに必要な変形を満たす。この透明性は、セルラー電話とモデムのリンクに活用できる多くのアプリケーションプログラムを大いに増加させる。

セルラーインターフェイスに関し特別な幾つかの特徴があり、このためこれらの特殊機能を与えるためのATコマンドを追加する利点がある。これらのコマンドは、ベンダーセルラー基本命令ルーチン318、318として与えられ、そしてこれらの機能をサポートしているベンダーのセルラー電話に利用可能であり、サポートしていないベンダーの電話に対してはERRORまたはUNSUPPORTEDの応答を返す。好ましい実施例では、これらはAT\$\_\_コマンドとして与えられるが、他にも可能であり、ここで示されてい

番号を使用している。活動が不成功であった場合、このコマンドはERRORリザルトコードを返す。

AT\$Unコマンドは、セルラー電話のロック解除を行う。このコマンドは、セルラー電話のロック解除機能を活動にするための多桁番号を使用し、活動が不成功であった場合、ERRORリザルトコードを返す。

AT\$Nnコマンドは、セルラーのNAMをセットする。二重NAM（二重電話サービス）をサポートしているセルラー電話においてNAM1またはNAM2を選択するようにする。値0は、変更なしを示し、値1及び2は夫々NAM1及びNAM2を選択する。

AT\$RNnnnnnnコマンドは、セルラータイマーをリセットする。このコマンドは、セルラー電話通話タイマーをリセットし、累積時間を0にする。これは5桁のセキュリティー・パス・コード列を必要とする。

AT\$Znnコマンド及び\$S=nnダイヤル修飾子は、標準のAT&Zn=sコマンド及び\$=nダイヤル修飾子と同様に働く。しかしAT&Zn=s及びATDS=nはモデム12においてnの位置でダイヤル列sを記憶しダイヤルするが、AT\$Znn及びATDS\$=nnは、この機能が利用できる場合には、セルラー電話22における内部nnの位置でダイヤル列sを記憶しダイヤルする。同様に、AT\$Znnコマンドは、モデム12にセルラー電話のnnの位置に記憶されたダイヤル列を取り出させると共に、セルラー

電話 22 の表示器に表示させるようにする。ATD \$ S n n コマンドは、セルラー電話 22 に位置 n n に記憶されたダイヤル列をダイヤルさせる。陸上回線版のコマンドと同様に、n n 値が与えられていない場合には、位置 0 が使用される。更に、AT \$ Z コマンドは、コマンド行の最後のコマンドでなければならず、\$ S ダイヤル修飾子は、ダイヤル列の最後の位置にのみ存在できる。列 s がブランクにされている場合には、位置 n n はクリアされる。セルラー電話がない場合には、このコマンドは NO PHONE リザルトコードを返す。

これらのコマンドの個々の実行は、セルラー電話に固有であり、セルラー通信バスを通してのセルラー電話 22 との通信を必要とする。

モデム 12 に付与される他のコマンドは、セルラー電話がディスプレイを持っている場合に、文字列をディスプレイに直接表示させるものを含む。この文字列は、通話と接続の状況の情報を含み、これらの情報は通常はアプリケーションプログラムによってコンピュータディスプレイに表示されるものである。

多数の S レジスタが、セルラー電話の特定の利用のためにモデム 12 に与えられる。既存の AT 標準との競合を防止するため、これらは \$ S レジスタとして付与される。好ましい実施例において、\$ S 0 レジスタは、呼出しが有効であるか、セルラー電話 22 が通話中であるか、セルラー電話 22 がロックされているか、サービスが利用できるか、セルラー電話がローミング (roaming) であるか、

は、セルラー電話のバッテリーレベルを返す。

これらの全機能も各ベンダーのセルラー電話 22 の固有実施である。マイクロコントローラ 102 は、ベンダーのセルラー基本命令ルーチン \$ 16 及び \$ 18 を実行し、これらのルーチンは、マイクロコントローラ 102 に特定のセルラー電話のためにこれらのルーチンをどのように実行するかを指示する。マイクロコントローラ 102 は、次にセルラー通信バスを通じて、セルラー電話に関連動作を実行するよう命じるか、或いはセルラー電話の何等かのステータスを問い合わせる。

更に、ラップトップコンピュータ 10 のアプリケーションソフトウェア自体にセルラーの特殊機能を実現することができる。これらの機能も、陸上回線モデルに丁度ないある種のセルラー電話機能に有用であり、コストを削減し、セルラー電話に固有の通信の問題を軽減する。

第 1 の例として、セルラー電話 22 は、そのバッテリー強度のために接続時間が限られている。長いファイル送信を始める場合、不運にも送信半ばでセルラー電話 22 のバッテリーが落ちることがある。このため、図 5 はこの問題を解決するファイル送信ルーチン FILE\_XFER \$ 00 を示す。ステップ 501 において、ラップトップコンピュータ 10 は、モデム 12 がセルラー電話 22 に接続されているか否かを決定する。これは、AT \$ I コマンドのような前に明らかにした AT コマンドの一つにより実行できる。否であれば、ルーチンはステップ 502 に進み、ラップトップコンピュータ

システムのタイプ、及びセルラー電話 22 が利用可能な含むステータスビットを有している。

\$ S 1 レジスタは、セルラー電話からの受信信号強度を示す、脱出し専用のレジスタである。これと関連する \$ S 2 レジスタは、ダイヤル送信と応答通話のしきい値強度を記述している。\$ S 1 で示されるセルラー信号強度がこのレベル以下である場合には、NO CARRIER のリザルトコードを出して ATD 及び ATA コマンドは終了され、接続は行われない。この決定は、DIAL シーケンス 400 に入る前に行われる。

\$ S 3 レジスタは、セルラー電話 22 により利用される適当なセルラーシステムを選択する。これによりユーザが、ユーザの家庭用システム、システム A、システム B、両システム、或いはシステム A に従うシステム B を選択することができる。

\$ S 4 レジスタは、分単位のセルラー電話の自動シャットオフ時間を記述する。これにより、ユーザは、指定した時間長の後に自動オフさせるようにセルラー電話 22 をプログラムすることができる。このレジスタをゼロにセットすると、変更なしとなる。このレジスタを 255 にセットすると、セルラー電話の自動シャットオフ時間の機能が不能となる。

\$ S 5 レジスタは、セルラーのイヤホン音量をセットし、\$ S 6 レジスタは、セルラーの呼出し音の音量をセットし、\$ S 7 レジスタは、セルラースピーカの音量をセットする。最後に \$ S 8 レジスタ

10 は通常にファイルを送信する。

否でなければ、ステップ 503 において、ラップトップコンピュータ 10 のアプリケーションソフトウェアは、セルラーバッテリーの強度を決定する。これは、既述の AT コマンドの一つを実行することによりなされる。特に、好ましい実施例では、モデム 12 の \$ S 8 レジスタがセルラー電話のバッテリーレベルを含んでいる。従って、ラップトップコンピュータ 10 は AT \$ S 8 を送る。次に、接続されている特定のセルラー電話に関するラップトップコンピュータ 10 の知識に基づいて、セルラー電話 22 での通信に利用できる残時間量が決定される。ステップ 504 では、モデム 12 が送信するビット/秒の速度とファイルの長さを考慮することにより、ラップトップコンピュータ 10 が非圧縮のファイル送信時間を計算する。ステップ 506 で、バッテリーが枯渇することなく送信すべき全ファイルのために十分な量のセルラーバッテリーがあれば、ルーチンはステップ 502 に進み、全ファイルが送信される。そうでなければ、ルーチンはステップ 508 に進む。ここで、送信するファイルの圧縮送信時間を計算する。これは、この技術において周知のルーチンでもって圧縮比を近似し、これをモデム 12 が通信しているビット/秒速度と共に用いることにより、実行できる。次に、ステップ 510 で、ラップトップコンピュータ 10 は、バッテリー強度に基づいて送信を完了するために利用できる時間長と、ファイルを圧縮した場合に送信にかかる時間長とを比較する。依然として、セルラー電話にファイル送信を完了するのに十分な時間がなければ、ルーチンはステップ 512 に進み、好ましくはセルラー電話 22 のバッテリー残量が不足しているためにファイルが送信されない旨を

示すERRORがユーザに返される。

そうでなければ、ルーチンはステップ514に進み、ファイルは圧縮され、セルラーリンクを通じて送信される。その後、リターンがステップ518で実行される。

図6は、セルラー電話22か陸上回線の何れを使用して接続するかを決定する高レベルアプリケーションルーチンを示す。この接続ルーチン600は、ステップ602で始まり、ここで陸上回線が利用可能かどうかに関しモデム12に問い合わせる。これは、接続を試みるようなATコマンドによりなされる。陸上回線が利用可能であれば、ルーチンはステップ604に進み、陸上回線接続が行われる。陸上回線が利用できない場合には、ステップ606で代りにセルラー電話22を介しての接続がなされる。その後、リターンがステップ608で実行される。このルーチンは、セルラー電話リンクのデフォルトが特定のユーザコマンドによって無視された場合を想定している。

この接続ルーチン600は、モデム12がデスクトップコンピュータに設置されていて使用されないままになっているなど、種々の状況で有用である。日の特定の時間に自動的にファイルを送信することが必要となる場合がある。セルラー接続は通常はより高くつくから、このルーチンは、最初に陸上回線を介しての接続を試みながら、セルラー電話22に戻るようになされる。これは、無人ファイル送信にかなりの冗長度を与え、またラップトップコンピュータ10だけでなく、例えば、数時間経過のたびに送信を必要とするPO

かで確立された接続の状態、ルーチンはその後ステップ710に戻る。

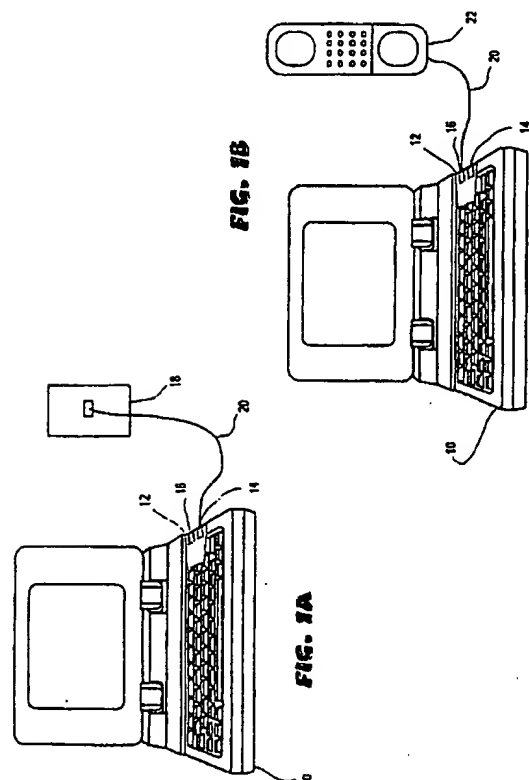
このルーチンは、例えば、陸上回線への接続に対し課金を避ける場合とか、長いファイルを送信する必要があるか、パケットまたはブロックの繰り返し送信か或いはエラーの発生で全ファイルの送信を必要としないような場合に有用である。

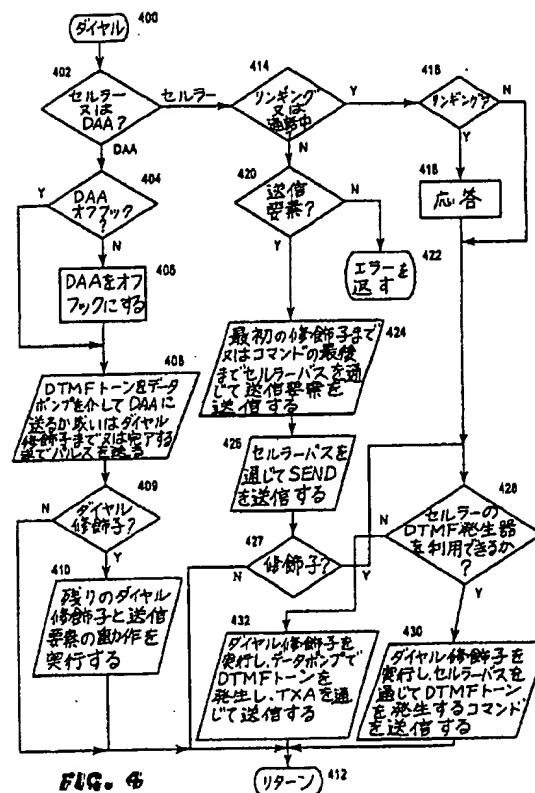
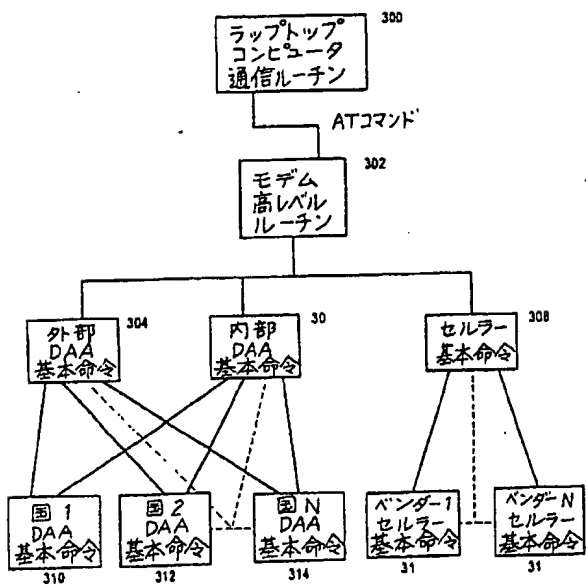
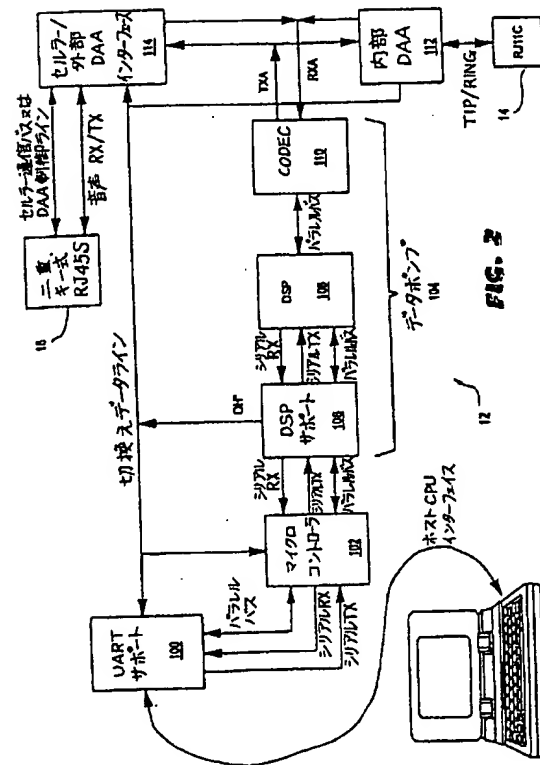
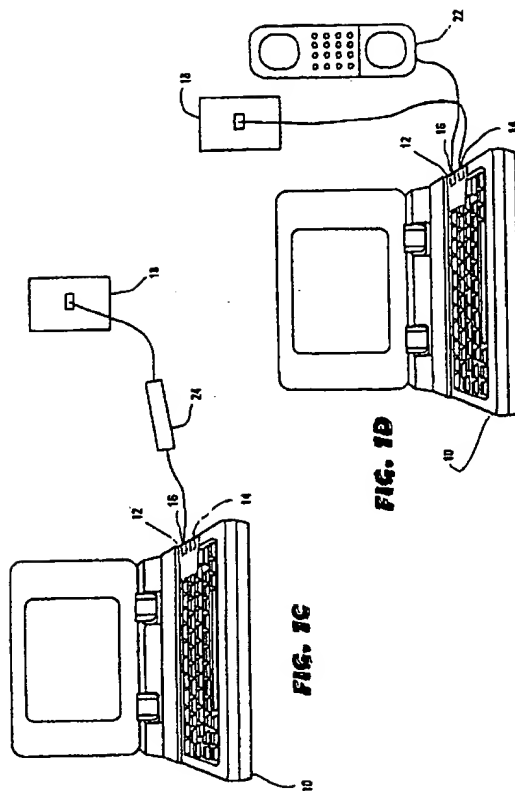
以上の発明の開示及び記載は、その例示と説明であり、アルゴリズムのフロー及び装置の構成において種々の変形が発明の精神から離れることなく可能である。

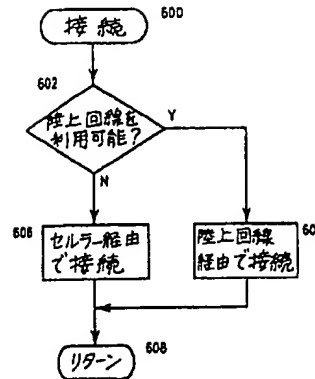
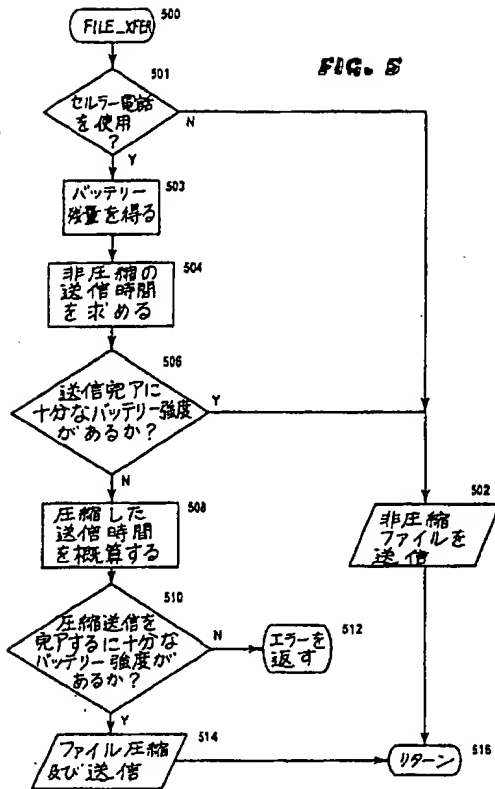
S (ポストオブセールス) システムにも有用である。或いは、このルーチンは、非常に緊急なメッセージの送信を何はともあれ可能とする。例えば、モデム12は、ある種のエラーが起こったときにネットワーク管理者に無線呼出しするか通信するよう試みるファイルサーバに据え付けることができる。ファイルサーバの故障はたいていは重大であるから、この通信は高い優先度を有していて、何はともあれ送信されるべきである。

図7は、交互接続ルーチン700を示し、これはラップトップコンピュータ10に組入れることができ、セルラー電話22の信号強度に基づいてセルラー電話22と陸上回線との使用の選択をするために用いられる。ステップ702において、ラップトップコンピュータ10は、セルラー電話で接続するようモデム12に指示する。これは既述のSSレジスタをセットすることにより実行され、陸上回線システムに相対するものとしてセルラーシステムの選択を可能とする。このため接続はATDTコマンドを使用して達成できる。

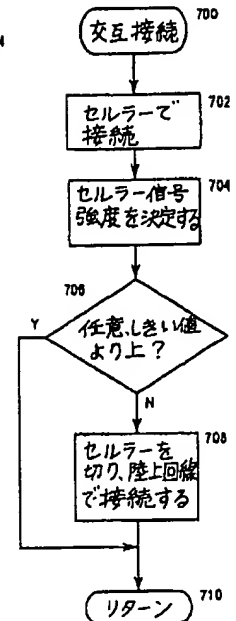
一旦接続が確立されると、ルーチンはステップ704に進み、セルラー信号強度が決定される。これはラップトップコンピュータ10からモデム12へのATSSIコマンドを使用してSSIレジスタに問い合わせることにより実行される。ステップ708において、信号強度が、ラップトップコンピュータ10によって選択された、SSIレジスタに入っている値より高い任意のしきい値より高くないか、或いは接続が確立されなかった場合には、ルーチンはステップ708に進み、セルラー接続が切断され、陸上回線での接続が試みられる。何れの場合でも、陸上回線またはセルラー電話22の何れ







**FIG. 7**



国際調査報告		International Application No.
PCT/US 93/10984		
IPC Class. (Int. Pat. Class.)		
IPC 5 H04Q 7/04 H04L 1/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
A. 594 00 00 00 00 00		
B. 594 00 00 00 00 00		
IPC 5 H04Q 7/04 H04L 1/06		
C. 594 00 00 00 00 00		
D. 594 00 00 00 00 00		
E. 594 00 00 00 00 00		
F. 594 00 00 00 00 00		
G. 594 00 00 00 00 00		
H. 594 00 00 00 00 00		
I. 594 00 00 00 00 00		
J. 594 00 00 00 00 00		
K. 594 00 00 00 00 00		
L. 594 00 00 00 00 00		
M. 594 00 00 00 00 00		
N. 594 00 00 00 00 00		
O. 594 00 00 00 00 00		
P. 594 00 00 00 00 00		
Q. 594 00 00 00 00 00		
R. 594 00 00 00 00 00		
S. 594 00 00 00 00 00		
T. 594 00 00 00 00 00		
U. 594 00 00 00 00 00		
V. 594 00 00 00 00 00		
W. 594 00 00 00 00 00		
X. 594 00 00 00 00 00		
Y. 594 00 00 00 00 00		
Z. 594 00 00 00 00 00		
AA. 594 00 00 00 00 00		
AB. 594 00 00 00 00 00		
AC. 594 00 00 00 00 00		
AD. 594 00 00 00 00 00		
AE. 594 00 00 00 00 00		
AF. 594 00 00 00 00 00		
AG. 594 00 00 00 00 00		
AH. 594 00 00 00 00 00		
AI. 594 00 00 00 00 00		
AJ. 594 00 00 00 00 00		
AK. 594 00 00 00 00 00		
AL. 594 00 00 00 00 00		
AM. 594 00 00 00 00 00		
AN. 594 00 00 00 00 00		
AO. 594 00 00 00 00 00		
AP. 594 00 00 00 00 00		
AQ. 594 00 00 00 00 00		
AR. 594 00 00 00 00 00		
AS. 594 00 00 00 00 00		
AT. 594 00 00 00 00 00		
AU. 594 00 00 00 00 00		
AV. 594 00 00 00 00 00		
AW. 594 00 00 00 00 00		
AX. 594 00 00 00 00 00		
AY. 594 00 00 00 00 00		
AZ. 594 00 00 00 00 00		
BA. 594 00 00 00 00 00		
BB. 594 00 00 00 00 00		
BC. 594 00 00 00 00 00		
BD. 594 00 00 00 00 00		
BE. 594 00 00 00 00 00		
BF. 594 00 00 00 00 00		
BG. 594 00 00 00 00 00		
BH. 594 00 00 00 00 00		
BI. 594 00 00 00 00 00		
BJ. 594 00 00 00 00 00		
BK. 594 00 00 00 00 00		
BL. 594 00 00 00 00 00		
BM. 594 00 00 00 00 00		
BN. 594 00 00 00 00 00		
BO. 594 00 00 00 00 00		
BP. 594 00 00 00 00 00		
BQ. 594 00 00 00 00 00		
BR. 594 00 00 00 00 00		
BS. 594 00 00 00 00 00		
BT. 594 00 00 00 00 00		
BU. 594 00 00 00 00 00		
BV. 594 00 00 00 00 00		
BW. 594 00 00 00 00 00		
BX. 594 00 00 00 00 00		
BY. 594 00 00 00 00 00		
BZ. 594 00 00 00 00 00		
CA. 594 00 00 00 00 00		
CB. 594 00 00 00 00 00		
CC. 594 00 00 00 00 00		
CD. 594 00 00 00 00 00		
CE. 594 00 00 00 00 00		
CF. 594 00 00 00 00 00		
CG. 594 00 00 00 00 00		
CH. 594 00 00 00 00 00		
CI. 594 00 00 00 00 00		
CJ. 594 00 00 00 00 00		
CK. 594 00 00 00 00 00		
CL. 594 00 00 00 00 00		
CM. 594 00 00 00 00 00		
CN. 594 00 00 00 00 00		
CO. 594 00 00 00 00 00		
CP. 594 00 00 00 00 00		
CQ. 594 00 00 00 00 00		
CR. 594 00 00 00 00 00		
CS. 594 00 00 00 00 00		
CT. 594 00 00 00 00 00		
CU. 594 00 00 00 00 00		
CV. 594 00 00 00 00 00		
CW. 594 00 00 00 00 00		
CX. 594 00 00 00 00 00		
CY. 594 00 00 00 00 00		
CZ. 594 00 00 00 00 00		
DA. 594 00 00 00 00 00		
DB. 594 00 00 00 00 00		
DC. 594 00 00 00 00 00		
DD. 594 00 00 00 00 00		
DE. 594 00 00 00 00 00		
DF. 594 00 00 00 00 00		
DG. 594 00 00 00 00 00		
DH. 594 00 00 00 00 00		
DI. 594 00 00 00 00 00		
DJ. 594 00 00 00 00 00		
DK. 594 00 00 00 00 00		
DL. 594 00 00 00 00 00		
DM. 594 00 00 00 00 00		
DN. 594 00 00 00 00 00		
DO. 594 00 00 00 00 00		
DP. 594 00 00 00 00 00		
DQ. 594 00 00 00 00 00		
DR. 594 00 00 00 00 00		
DS. 594 00 00 00 00 00		
DT. 594 00 00 00 00 00		
DU. 594 00 00 00 00 00		
DV. 594 00 00 00 00 00		
DW. 594 00 00 00 00 00		
DX. 594 00 00 00 00 00		
DY. 594 00 00 00 00 00		
DZ. 594 00 00 00 00 00		
EA. 594 00 00 00 00 00		
EB. 594 00 00 00 00 00		
EC. 594 00 00 00 00 00		
ED. 594 00 00 00 00 00		
EE. 594 00 00 00 00 00		
EF. 594 00 00 00 00 00		
EG. 594 00 00 00 00 00		
EH. 594 00 00 00 00 00		
EI. 594 00 00 00 00 00		
EJ. 594 00 00 00 00 00		
EK. 594 00 00 00 00 00		
EL. 594 00 00 00 00 00		
EM. 594 00 00 00 00 00		
EN. 594 00 00 00 00 00		
EO. 594 00 00 00 00 00		
EP. 594 00 00 00 00 00		
EQ. 594 00 00 00 00 00		
ER. 594 00 00 00 00 00		
ES. 594 00 00 00 00 00		
ET. 594 00 00 00 00 00		
EU. 594 00 00 00 00 00		
EV. 594 00 00 00 00 00		
EW. 594 00 00 00 00 00		
EX. 594 00 00 00 00 00		
EY. 594 00 00 00 00 00		
EZ. 594 00 00 00 00 00		
FA. 594 00 00 00 00 00		
FB. 594 00 00 00 00 00		
FC. 594 00 00 00 00 00		
FD. 594 00 00 00 00 00		
FE. 594 00 00 00 00 00		
FF. 594 00 00 00 00 00		
FG. 594 00 00 00 00 00		
FH. 594 00 00 00 00 00		
FI. 594 00 00 00 00 00		
FJ. 594 00 00 00 00 00		
FK. 594 00 00 00 00 00		
FL. 594 00 00 00 00 00		
FM. 594 00 00 00 00 00		
FN. 594 00 00 00 00 00		
FO. 594 00 00 00 00 00		
FP. 594 00 00 00 00 00		
FQ. 594 00 00 00 00 00		
FR. 594 00 00 00 00 00		
FS. 594 00 00 00 00 00		
FT. 594 00 00 00 00 00		
FU. 594 00 00 00 00 00		
FV. 594 00 00 00 00 00		
FW. 594 00 00 00 00 00		
FX. 594 00 00 00 00 00		
FY. 594 00 00 00 00 00		
FZ. 594 00 00 00 00 00		
GA. 594 00 00 00 00 00		
GB. 594 00 00 00 00 00		
GC. 594 00 00 00 00 00		
GD. 594 00 00 00 00 00		
GE. 594 00 00 00 00 00		
GF. 594 00 00 00 00 00		
GG. 594 00 00 00 00 00		
GH. 594 00 00 00 00 00		
GI. 594 00 00 00 00 00		
GJ. 594 00 00 00 00 00		
GK. 594 00 00 00 00 00		
GL. 594 00 00 00 00 00		
GM. 594 00 00 00 00 00		

国際調査報告

International Application No.  
PCT/US93/10984

Item 1. (These remarks where necessary claims were found unsearchable (Continuation of Item 1 of first sheet))

The international search report has not been established or reports of search claims under Article 17(2) for the following reasons:

1. ☐ Claims have been found to be unsearchable because they are not directed to a subject matter which is patentable by the Authority, namely:

2. ☐ Claims have been found to be unsearchable because they are not directed to a subject matter which is patentable by the Authority, namely:

3. ☐ Claims have been found to be unsearchable because they are not directed to a subject matter which is patentable by the Authority, namely:

Item 2. (These remarks where necessary claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet))

The international searching Authority found multiple reasons in the international application, as follows:

1. Claims 1-23: Conversion of land line AT commands to appropriate cellular phone commands

2. Claim 24: Default connection to a land line

3. Claim 25: Cellular file transfer

4. Claim 26: Connection over a land line if the cellular phone signal strength is below a predetermined threshold

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, the international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort pursuant to additional fee, the Authority did not make payment of any additional fee.

3. ☐ As any part of the required additional search fee was timely paid by the applicant, the international search report covers only those claims for which fee was paid, specifically claim 26.

4. ☐ The required additional search fee was timely paid by the applicant. Consequently, the international search report is restricted to the claims for which fee was paid, specifically claim 26.

Remarks on Prior Art: ☐ The additional search fee was accompanied by the applicant's payment. ☐ A fee payment accompanied the payment of additional search fee.

Form PCT ISA, 118 (Continuation of Part sheet (12) (July 1993))

国際調査報告

International Application No.  
PCT/US 93/10984

Patent document used as search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-9107044	16-05-91	EP-A- 0450062	09-10-91
WO-A-9210047	11-06-92	EP-A- 0606205	20-07-94
		JP-T- 5503431	03-06-93
US-A-5127011	30-06-92	NONE	
WO-A-8905553	15-06-89	AU-A- 2817489	08-07-89
		CA-A- 1319935	06-07-93
		EP-A- 0345327	12-12-89
		JP-T- 2561581	23-08-90
		US-A- 5121019	14-07-92
EP-A-0504007	16-09-92	JP-A- 4281507	07-10-92
		JP-A- 5108217	30-04-93
		US-A- 5111641	10-05-94

Form PCT ISA, 118 (Continuation of Part sheet (12) (July 1993))

## フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AT, AU, BR, CA, CH, DE, DK, ES, FI, GB, JP, KR, LU, NL, N O, NZ, PL, PT, RU, SE

(72)発明者 クラーク, アンドリュー・シー  
アメリカ合衆国77005テキサス州ヒュース  
トン・ユニバーシティ・プールバード  
4030

(72)発明者 ネイジェル, ポール・イー  
アメリカ合衆国77381テキサス州ザ・ウッ  
ドランズ・コックランズ・グリーン103

(72)発明者 トラン, ハイエン・ビー  
アメリカ合衆国77070テキサス州ヒュース  
トン・サイプレスウッド・ドライブ9717

(72)発明者 ジョーンズ, ランダル・エル  
アメリカ合衆国75074テキサス州ブラノ  
パロ・デュロ4000

(72)発明者 ボールドリッジ, ロナルド・エル  
アメリカ合衆国77007テキサス州キャロル  
トン・キングズポイント・ドライブ1626